

(51)Int.Cl.
F 21 L 4/00
F 21 V 23/04
13/00

識別記号

F I
F 21 L 11/00
15/00
15/02

テマコト(参考)
B
A
A

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平11-325466
(22)出願日 平成11年11月16日(1999.11.16)

(71)出願人 390021577
東海旅客鉄道株式会社
愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号
(72)発明者 奥田 裕章
愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号
東海旅客鉄道株式会社内
(72)発明者 永石 雅之
愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号
東海旅客鉄道株式会社内
(74)代理人 100082500
弁理士 足立 勉 (外1名)

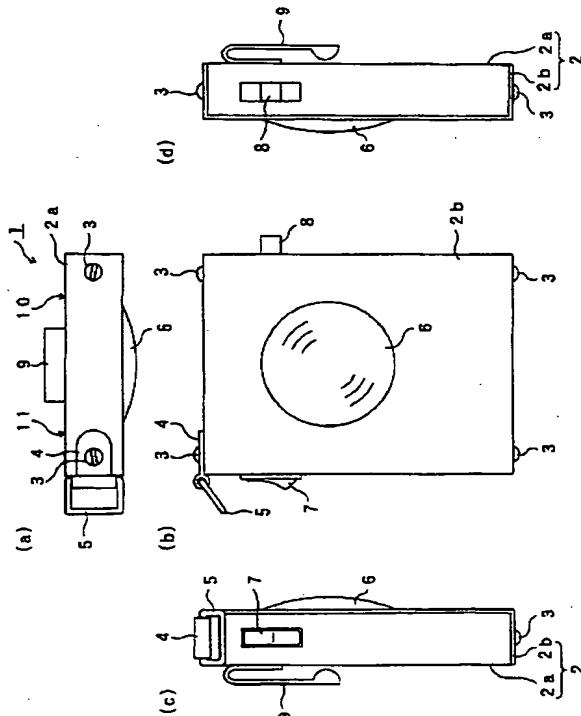
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 合図灯

(57)【要約】

【課題】携帯性および操作性に優れ、長時間使用が可能で、使用中に照度が低下するのを防止できる合図灯を提供する。

【解決手段】鉄道用の合図灯1は、発光源として9個の赤色・緑色の2色LEDと4個の白色LEDとを備えている。その2色LEDおよび白色LEDはプリント回路基板に実装され、その前には無色透明の合成樹脂製光学凸レンズ6が配置され、各LEDの中心位置とレンズ6の焦点とが合致すると共に、各LEDはレンズ6の面内に納められている。合図灯1の筐体本体2aの裏面側下部には充電式リチウムイオン電池10が着脱可能に取り付けられている。また、筐体本体2aの左側面上部にはシーソー式の電源スイッチ7が設けられ、筐体本体2aの右側面上部にはスライド式の表示色切換スイッチ8が設けられている。そして、筐体本体2aの裏面側における電源スイッチ7の近傍には、電池10の電池消耗度チェック用LED11が設けられている。



る。

【0005】 (3) 合図灯から赤色光または緑色(青色)光を照射する場合は、赤色または緑色(青色)の合成樹脂製フィルタレンズを切り換えて白熱電球の前に配置させている。そのため、赤色と緑色の2色の合成樹脂製フィルタレンズと、その合成樹脂製フィルタレンズを白熱電球の前に可動させて切り換える機構とが必要になる。

【0006】 (4) 上記(1)～(3)により、多数の構成部材(2つの白熱電球、2色の合成樹脂製フィルタレンズ、その切換機構、電池、等)を収容する合図灯の筐体の外形寸法が大きくなり、各構成部材の重量も大きいことから、十分な強度を確保するため筐体を鉄板製にする必要がある。加えて、連絡員が掲げやすいように、合図灯に大きな取っ手を設ける必要がある。そのため、取っ手を含めた合図灯全体の外形寸法は非常に大きくなり(高さ:190mm×幅:90mm×奥行:100mm)、その重量も大きく(約900g)なることから、携帯性および操作性が非常に悪くなる。

【0007】 (5) 合図灯の電源スイッチが筐体の背面側に設けられているため、電源スイッチのオン・オフ時には合図灯を両手で持って扱わなければならない。

(6) 取っ手の近傍に照射光の色(表示色)を切り換えるための表示色切換スイッチが設けられているため、取っ手の持ち方によっては表示色切換スイッチを誤操作するおそれがある。

【0008】 本発明の目的は、上記問題点を解決することが可能な合図灯を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段および発明の効果】かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、設定された表示色毎に設けられた発光源としての半導体発光素子または電界発光素子と、前記発光素子に通電させて発光させる電源としての電池と、前記発光素子のうち所望の表示色の発光素子を選択し、その選択した発光素子に対して前記電池から通電させる表示色選択手段とを備えた合図灯をその要旨とする。

【0010】 従って、請求項1に記載の発明によれば、発光源として小型軽量でほとんど発熱せず低消費電力で照度(輝度)が高い半導体発光素子または電界発光素子を用いることにより、合図灯の消費電力、発熱量を共に小さくすることができる。また、半導体発光素子または電界発光素子は寿命が半永久的なため、従来の合図灯のように発光源としての白熱電球を交換する手間が不要になる。そして、半導体発光素子または電界発光素子は消費電力が小さいため、電池の消耗が遅くなり、長時間の連続使用が可能になることから、電池交換に要する手間を省くことができる。さらに、半導体発光素子または電界発光素子は小型軽量であるため、合図灯全体を小型軽量にして携帯性および操作性を高めることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 設定された表示色毎に設けられた発光源としての半導体発光素子または電界発光素子と、前記発光素子に通電させて発光させる電源としての電池と、前記発光素子のうち所望の表示色の発光素子を選択し、その選択した発光素子に対して前記電池から通電させる表示色選択手段とを備えたことを特徴とする合図灯。

【請求項2】 請求項1に記載の合図灯において、前記発光素子の前に配置された光学レンズを備えたことを特徴とする合図灯。

【請求項3】 請求項2に記載の合図灯において、前記発光素子は表示色毎に複数個設けられて各発光素子が所定の形状に配置され、その配置された各発光素子の中心位置と前記光学レンズの焦点とが合致すると共に、各発光素子が前記光学レンズの面内に納められていることを特徴とする合図灯。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載の合図灯において、前記電池の消耗度を検出する電池消耗度検知手段を備えたことを特徴とする合図灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は合図灯に係り、特に、鉄道で用いられる合図灯に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、鉄道において規定された鉄道信号を連絡するのに、連絡員(合図者)が手持ちで使用する合図灯が用いられている。この合図灯を使用する際には、連絡したい鉄道信号に応じて、合図灯から照射される照射光(表示光)を白色、赤色、緑色(青色)の3色に切り換えると共に、連絡員が合図灯を高く掲げたり上下左右に振る等の動作を行うことにより、連絡相手(運転手、車掌、作業員、等)に対して連絡員の意志を伝達する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本出願人が現在使用している合図灯は、旧国鉄時代に開発されたものであり、以下のような多くの問題点を抱えている。

(1) 発光源として白熱電球を使用しているため、消費電力、発熱量が共に大きい。また、白熱電球の電源として充電式ニッケルカドミウム電池を使用しているが、白熱電球は消費電力が大きいため、電池の消耗が早く、短時間(2時間程度)の連続使用で照度が落ちて使用不能になる。

(2) 電池の消耗度を検出する機能が合図灯に備えられていないため消耗度が分からず、使用中に照度が落ちるおそれがある。そして、電池が消耗した際の補助用として、別に設けた白熱電球の前に赤色の合成樹脂製フィルタレンズを配置した予備灯を付加してい

【0011】次に、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の合図灯において、前記発光素子の前に配置された光学レンズを備えたことをその要旨とする。従って、請求項2に記載の発明によれば、発光素子からの照射光を光学レンズにて平行光にしたり拡散または集束させ、照射光を合図灯から効率的に照射させることにより、合図灯の視認性を向上させることができることが可能になり、連絡相手に対して連絡員の意志を確実に伝達することができる。

【0012】次に、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の合図灯において、前記発光素子は表示色毎に複数個設けられて各発光素子が所定の形状に配置され、その配置された各発光素子の中心位置と前記光学レンズの焦点とが合致すると共に、各発光素子が前記光学レンズの面内に納められていることをその要旨とする。

【0013】従って、請求項3に記載の発明によれば、配置された各発光素子の中心位置と光学レンズの焦点とが合致すると共に、各発光素子が前記光学レンズの面内に納められているため、請求項2に記載の発明の効果を一層高めることができる。次に、請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の合図灯において、前記電池の消耗度を検出する電池消耗度検知手段を備えたことをその要旨とする。

【0014】従って、請求項4に記載の発明によれば、合図灯を使用する連絡員（合図者）は電池消耗度検知手段の検知結果に応じて、電池交換等の適切な対応をとることが可能になり、合図灯の使用中に照度が落ちるのを未然に防止することができる。そのため、従来の合図灯のように予備灯を付加する必要がなくなり、合図灯のさらなる小型軽量化を実現することができる。

【0015】尚、上述した【特許請求の範囲】および【課題を解決するための手段および発明の効果】に記載した構成要素と、後述する【発明の実施の形態】に記載した構成部材との対応関係は以下のようになっている。「表示色選択手段」は、表示色切換スイッチ8に相当する。

【0016】「電池消耗度検知手段」は、電池消耗度チェック用発光ダイオード11に相当する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面と共に説明する。本実施形態の合図灯1について、図1(a)に平面図、図1(b)に正面図、図1(c)に左側面図、図1(d)に右側面図、図2に背面図を示す。

【0018】合図灯1の筐体2は、前面が開放された浅い箱状を成す筐体本体2aと、その筐体本体2aの開放された前面に被せられて蓋設される断面コ字状の前面パネル2bとから構成されている。筐体本体2aおよび前面パネル2bは共に、アルミニウム板の折り曲げ加工またはプレス加工によって形成されている。そして、前面パネル2bの折り曲げられた上下端部と筐体本体2aと

はそれぞれ2個ずつの雄ネジ3にて螺着され、筐体本体2aと前面パネル2bとが一体化されている。

【0019】合図灯1の上部に螺着された2つの雄ネジ3の一方には取付金具4が係着されており、その取付金具4には四角環状の携帯用リング5が可動可能に嵌合されている。前面パネル2bの略中央には、無色透明の円形合成樹脂製光学凸レンズ6が突設されている。

【0020】筐体本体2aの左側面上部には、シーソー式の電源スイッチ7が設けられている。また、筐体本体2aの右側面上部には、スライド式の表示色切換スイッチ8が設けられている。筐体本体2aの裏面側の中央上部には、携帯用クリップ（フック）9が設けられている。筐体本体2aの裏面側の下部には、合図灯1の電源用の充電式リチウムイオン電池10が着脱可能に取り付けられている。筐体本体2aの裏面側における電源スイッチ7の近傍には、充電式リチウムイオン電池10の電池消耗度チェック（バッテリチェック）用発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)11が設けられている。

【0021】図3は、前面パネル2bおよびレンズ6の要部拡大図である。合図灯1の筐体本体2a内にはプリント回路基板12が収容され、そのプリント回路基板12は前面パネル2bと平行に配置されている。プリント回路基板12には、赤色・緑色（青色）の2色発光ダイオード(LED)13が9個、白色発光ダイオード(LED)14が4個、合計13個のLED13, 14が実装されている。プリント回路基板12において、2色LED13は縦横3個ずつ均等な間隔で略正方形枠内に納まるように配置され、白色LED14は2色LED13の間隙にて均等な間隔で略正方形枠内に納まるように配置されている。そして、略正方形枠内に配置された各LED13, 14の中心位置をレンズ6の焦点Fに合致させると共に、各LED13, 14をレンズ6の面内に納めるように、レンズ6に対してプリント回路基板12が配置されている。従って、各LED13, 14が点灯すると、その光はレンズ6にて平行光に変換されて高い照度で効率的に照射されることから、合図灯の視認性を向上させることができなり、連絡相手に対して連絡員の意志を確実に伝達することができる。

【0022】尚、レンズ6の形状を適宜変更（例えば、凹レンズにする等）することにより、必要に応じて各LED13, 14からの照射光を拡散または集束させるようにもよい。図4は、合図灯1の電気回路図である。

【0023】2色LED13の内部には、赤色LED13rと緑色（青色）LED13gとが直列に順方向接続されて内蔵され、赤色LED13rのアノード、緑色LED13gのカソード、赤色LED13rのカソード（緑色LED13gのアノード）がそれぞれリード線に接続されて引き出されている。

【0024】電池消耗度チェック用LED11は、2色LED13と同一規格品であり、その内部には赤色LED11rと緑色（青色）LED11gとが直列に順方向接続されて内蔵され、赤色LED11rのアノード、緑色LED11gのカソード、赤色LED11rのカソード（緑色LED11gのアノード）がそれぞれリード線に接続されて引き出されている。

【0025】表示色切換スイッチ8は3接点の2連スイッチ8a, 8bから構成され、スイッチ8aの各接点8aa, 8ab, 8acはそれぞれ、スイッチ8bの各接点8ba, 8bb, 8bcに対応して切り換えられるようになっている。充電式リチウムイオン電池10のプラス端子は電源スイッチ7を介して、電池消耗度チェック用LED11の赤色LED11rのアノードと、スイッチ8bとに接続されている。また、充電式リチウムイオン電池10のマイナス端子は、電池消耗度チェック用LED11の緑色LED11gのカソードと、スイッチ8aとに接続されている。尚、電池消耗度チェック用LED11の赤色LED11rのカソード（緑色LED11gのアノード）に接続されるリード線はフローティングされている。

【0026】9個の2色LED13は並列接続されている。そして、各赤色LED13rのアノードはスイッチ8bの接点8bcに接続され、各緑色LED13gのカソードはスイッチ8aの接点8aaに接続されている。また、各赤色LED13rのカソード（各緑色LED13gのアノード）は、逆方向接続されたツェナーダイオード15を介してスイッチ8aの接点8acに接続されると共に、抵抗器16を介してスイッチ8bの接点8baに接続されている。

【0027】4個の白色LED14は並列接続され、そのアノードはスイッチ8bの接点8bbに接続され、そのカソードはスイッチ8aの接点8abに接続されている。尚、各LED11r, 11g, 13r, 13g, 14の定格は、アノード・カソード端子間電圧：2.2V、アノード・カソード端子間電流：20mAである。また、ツェナーダイオード15は降伏電圧：2.2Vであり、抵抗器16は3Ωである。そして、充電式リチウムイオン電池10は一般市販の携帯電話用を流用したものであり、定格電圧：3.6V、定格電流：600mAである。

【0028】次に、上記のように回路構成された合図灯1の表示色切換動作について説明する。合図灯1を点灯させて白色、赤色、緑色のいずれかの照射光を照射するには、まず、電源スイッチ7をオンにする。

【0029】そして、合図灯1の表示色を白色に切り換える場合（合図灯1から白色光を照射させる場合）は、表示色切換スイッチ8のスライド位置を所定位置（例えば、中間位置）にして、スイッチ8aを接点8abに接続させると共に、スイッチ8bを接点8bbに接続させ

る。すると、充電式リチウムイオン電池10から並列接続された白色LED14にそれぞれ通電がなされ、白色LED14が点灯する。

【0030】また、合図灯1の表示色を赤色に切り換える場合（合図灯1から赤色光を照射させる場合）は、表示色切換スイッチ8のスライド位置を所定位置（例えば、下側位置）にして、スイッチ8aを接点8acに接続させると共に、スイッチ8bを接点8bcに接続させる。すると、充電式リチウムイオン電池10から逆方向接続された赤色LED13rにそれぞれ通電がなされ、赤色LED13rが点灯する。

【0031】また、合図灯1の表示色を緑色に切り換える場合（合図灯1から緑色光を照射させる場合）は、表示色切換スイッチ8のスライド位置を所定位置（例えば、上側位置）にして、スイッチ8aを接点8aaに接続させると共に、スイッチ8bを接点8baに接続させる。すると、充電式リチウムイオン電池10から抵抗器16を介して並列接続された緑色LED13gにそれぞれ通電がなされ、緑色LED13gが点灯する。

【0032】尚、ツェナーダイオード15を設ける理由は、赤色LED13rに定格以上の電圧（過電圧）が印加されて故障するのを防止するためである。また、抵抗器16を設ける理由は、抵抗器16にて充電式リチウムイオン電池10の電池電圧を電圧降下させることにより、緑色LED13gに定格以上の電圧が印加されて故障するのを防止するためである。ちなみに、抵抗器16を設けた場合、抵抗器16による電力消費で充電式リチウムイオン電池10が早く消耗してしまうため、緑色LED13gを過電圧から保護する際にも、赤色LED13rと同様に、電力消費のほとんど無いツェナーダイオードを用いることが好ましい。しかし、市販の緑色LED13gは赤色LED13rに比べてより高い電圧で点灯するため、降伏電圧が2.2Vの規格品のツェナーダイオード15を用いた場合、緑色LED13gからは正常な緑色光が得られなくなる。そのため、本実施形態では、緑色LED13gの過電圧保護にやむなく抵抗器16を用いているが、最適な降伏電圧のツェナーダイオードが得られるならば、緑色LED13gの過電圧保護にもツェナーダイオードを用いればよい。

【0033】次に、合図灯1の電池消耗度チェック動作について説明する。電源スイッチ7をオンすると、充電式リチウムイオン電池10から電池消耗度チェック用LED11の各LED11r, 11gに通電がなされる。このとき、充電式リチウムイオン電池10が満充電状態で全く消耗していないければ、各LED11r, 11gが共に点灯する。

【0034】また、満充電状態の充電式リチウムイオン電池10を装着した状態で、上記のように各LED13r, 13g, 14のいずれかを点灯させて合図灯1を連

続使用した場合、約3.5時間の連続使用で緑色LED11gが消灯して赤色LED11rのみが点灯し、約4時間の連続使用で各LED11r, 11gが共に消灯する。

【0035】ここで、各LED11r, 11gが共に消灯した直後の時点では、各LED13r, 13g, 14が十分な照度で点灯するため、合図灯1を引き続き使用することができる。そして、各LED11r, 11gが共に消灯してから約2時間後には、各LED13r, 13g, 14の照度が落ちて、合図灯1が使用不能になる。

【0036】以上詳述したように、本実施形態の合図灯1によれば、以下の作用・効果を得ることができる。

[1] 発光源として小型軽量でほとんど発熱せず低消費電力で照度（輝度）が高いLED13, 14を使用しているため、合図灯1の消費電力、発熱量を共に小さくすることができる。また、LED13, 14は寿命が半永久的なため、従来の合図灯のように発光源としての白熱電球を交換する手間が不要になる。

【0037】また、電源として携帯電話用に市販されている小型軽量な充電式リチウムイオン電池10を流用しており、充電式リチウムイオン電池10の交換は筐体本体2aの裏側より簡単かつ容易に行うことができる。そして、LED13, 14は消費電力が小さいため、充電式リチウムイオン電池10の消耗が遅くなり、長時間（6時間以上）の連続使用が可能になる。そのため、充電式リチウムイオン電池10の交換に要する手間を省くことができる。

【0038】[2] 充電式リチウムイオン電池10の消耗度を検出するための電池消耗度チェック用LED11が筐体本体2aの裏面側に設けられている。従って、合図灯1を使用する連絡員（合図者）は、各LED11r, 11gの点灯・消灯状態を目視確認するだけで、充電式リチウムイオン電池10の消耗度を段階的に判定することができる。そのため、例えば、青LED11gが消灯したならば充電式リチウムイオン電池10の「電池切れ」に留意しながら合図灯1を使用し、各LED11r, 11gが共に消灯したならば速やかに充電式リチウムイオン電池10を交換する、といった具合に適切な対応をとることが可能になり、合図灯1の使用中に照度が落ちるのを未然に防止することができる。

【0039】よって、本実施形態によれば、従来の合図灯のように予備灯を付加する必要がなくなる。

[3] 表示色の切り換えは、前記したように表示色切換スイッチ7にて配線を切り換えることで、赤色・緑色の2色LED13と白色LED14の点灯を選択切換を行っている。そのため、本実施形態によれば、従来の合図灯のような大型で重量の大きな構成部材（赤色と緑色の2色の合成樹脂製フィルタレンズ、その合成樹脂製フィルタレンズを白熱電球の前に可動させて切り換える機

構）が必要なくなる。

【0040】[4] 上記[1]～[3]により、合図灯1の筐体2の外形寸法が小さくなり、各構成部材3～16の重量も小さいことから、筐体2を軽量なアルミニウム板製にすることが可能になる。また、筐体2が小型軽量であるため、従来の合図灯のように取っ手を設ける必要もなくなる。そのため、合図灯1の外形寸法は非常に小さくなり（高さ：120mm×幅：90mm×奥行：35mm）、その重量も小さく（約160g）なること10から、連絡員の胸ポケットに納めることも可能であり、携帯性および操作性を大きく向上させることができる。

【0041】[5] シーソー式の電源スイッチ7が筐体2の左側面上部に設けられ、スライド式の表示色切換スイッチ8が筐体2の右側面上部に設けられている。そのため、本実施形態によれば、従来の合図灯のように表示色切換スイッチが取っ手の近傍に設けられていないため、表示色切換スイッチ8の誤操作を回避することができる。また、筐体2を右手で持った状態で、右手人差し指または中指で電源スイッチ7を操作すると共に、右手親指で表示色切換スイッチ8を操作することが可能になり、合図灯1を片手で扱うことができる。

【0042】[6] 携帯用リング5には紐（図示略）を通してキーホルダー（図示略）を取り付けることが可能であり、連絡員が当該紐を首に掛けたり当該キーホルダーをベルト等に装着することにより、合図灯1を容易に携帯することができる。また、携帯用クリップ9を胸ポケットやベルトに掛止することにより、合図灯1を容易に携帯することもできる。

【0043】尚、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように変更してもよく、その場合でも、上記実施形態と同等もしくはそれ以上の作用・効果を得ることができる。

(1) 上記実施形態では充電式リチウムイオン電池10を使用したが、十分な使用時間と照度を確保できるならば、どのような形式の電池（例えば、充電式ニッケル水素電池、充電式ニッケルカドミウム電池、アルカリ乾電池、等）に置き換えてよい。

【0044】(2) 上記実施形態ではアルミニウム板の折り曲げ加工またはプレス加工によって筐体2を形成したが、軽量化を図ることが可能であれば、各種軽合金の折り曲げ加工またはプレス加工や、各種軽合金または合成樹脂の射出成形によって筐体2を形成してもよい。その場合、連絡者が掴みやすいような形状に筐体2を形成すればよい。

【0045】(3) 上記実施形態では発光源としてLED13, 14を使用したが、発光源として他の半導体発光素子（例えば、半導体レーザダイオード等）または電界発光（EL：Electro Luminescence）素子を用いてよい。

(4) 上記実施形態では2色LED13を使用したが、赤

色単色のLEDと緑色単色のLEDとを併用してもよい。

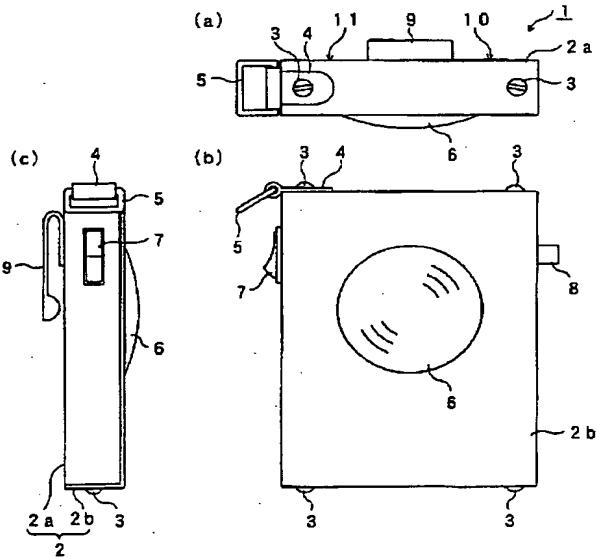
【0046】(5)上記実施形態では各LED13, 14を図3に示すように配置したが、十分な照度が得られるならば、各LED13, 14の数および配置を適宜変更してもよい。尚、その場合でも、配置された各LED13, 14の中心位置をレンズ6の焦点Fに合致させると共に、各LED13, 14をレンズ6の面内に納める必要がある。そのとき、各LED13, 14の位置が確実に設定できるならば、各LED13, 14をプリント回路基板12に実装しなくともよい。

【0047】(6)上記実施形態では無色透明の円形合成樹脂製凸レンズ6を使用したが、十分な照度と必要な表示色が得られるならば、着色レンズやガラス製レンズを使用してもよく、円形以外の適宜な形状に形成してもよい。

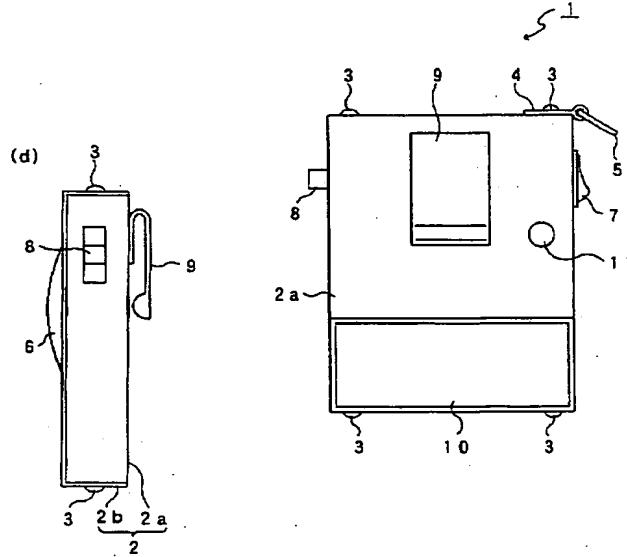
(7)上記実施形態ではシーソー式の電源スイッチ7とスライド式の表示色切換スイッチ8を使用し、各スイッチ7, 8を筐体2の左右側面上部に配置したが、確実な操作性が得られるならば、各スイッチ7, 8をプッシュスイッチ等の他の形式のスイッチに置き換えるてもよく、その取付箇所を適宜変更してもよい。

【図面の簡単な説明】

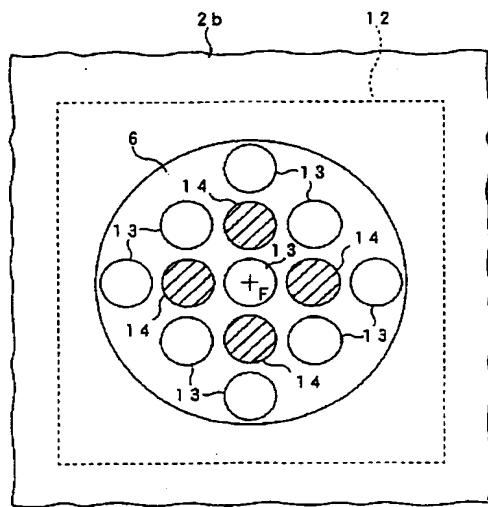
【図1】



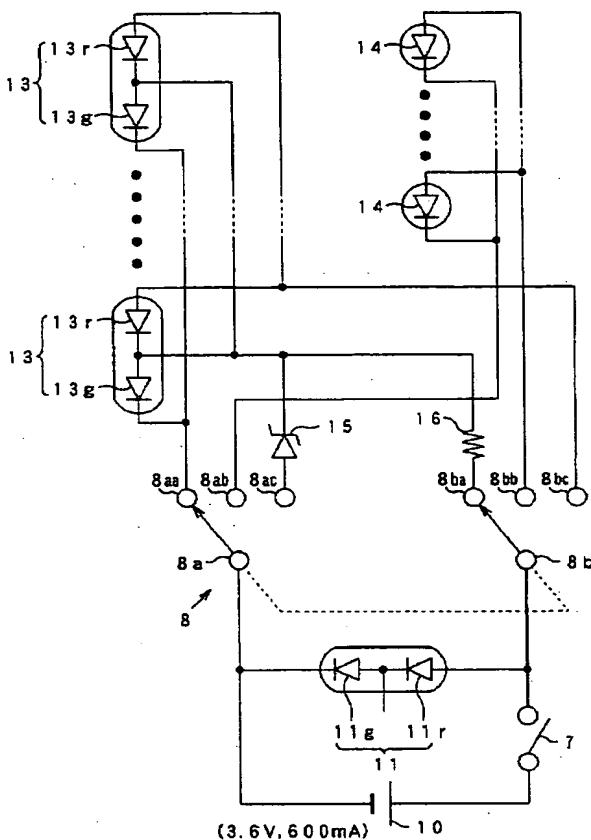
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 広一

愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号
東海旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 人見 誠司

愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号
東海旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 段畑 和幸

愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号
東海旅客鉄道株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.